ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE DE L'EST DU PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS (ZPC 13-15)

(J. Domm 2006)

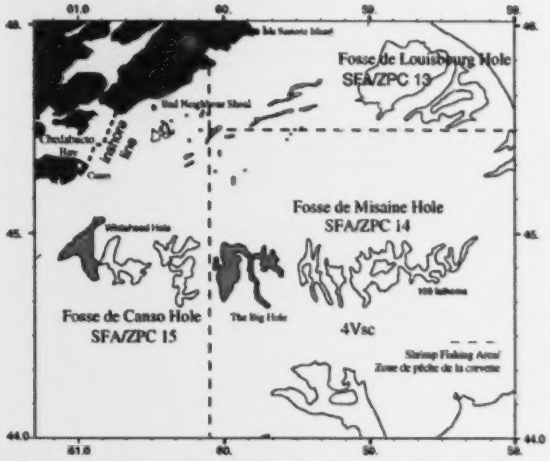

Figure 1. Zones de pêche de la crevette (ZPC) de l'est du plateau néo-écossais

Contexte :

La Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO ainsi que l'industrie ont demandé un avis sur l'état du stock de crevettes de l'est du plateau néo-écossais en vue d'établir un total autorisé de captures (TAC) compatible avec le plan de gestion. Des évaluations annuelles sont nécessaires en raison des changements rapides survenant dans l'abondance du stock, de la variabilité du recrutement à la population et à la pêche, et des changements que connaît la taille des crevettes exploitables. Le stock se trouve près de la limite sud de l'aire de répartition de l'espèce, là où on pense qu'il est plus susceptible de connaître des déclins importants et rapides, comme ceux qui ont été observés dans le stock adjacent du golfe du Maine. Le présent document contient des renseignements et un avis sur la gestion de la pêche pour 2011.

À l'heure actuelle, la pêche au chalut sur le plateau néo-écossais a lieu essentiellement à la fin du printemps et au début de l'été, et dans une moindre mesure en automne, dans les fosses profondes du large et dans une zone côtière située près du haut-fond Bad Neighbour. Les principaux outils de gestion de cette pêche sont des limites sur le nombre de permis et la taille des bateaux, un maillage minimal (40 mm) appliqué aux culs-de-chalut, l'utilisation d'une grille séparatrice Nordmøre et un TAC. La flotte de crevettiers (environ 20 chalutiers en activité) est constituée de deux flottilles, soit celle des bateaux de pêche semi-hauturière, ayant en activité des bateaux de 65 à 100 pi de longueur hors tout (LHT) qui ont leur port d'attache au Nouveau-Brunswick, dans la Région du Golfe, et celle des bateaux de pêche côtière, comptant essentiellement des bateaux de moins de 65 pi de LHT qui ont leur port d'attache dans la Région des Maritimes. Une pêche au casier, pratiquée par 7 bateaux à l'heure actuelle, est limitée à la baie Chedabucto. Tous les permis de pêche de la crevette, sauf les permis de pêche au casier, sont régis selon des quotas individuels transférables (QIT). Des évaluations de stock fondées sur des éléments indicateurs provenant de la pêche commerciale et des relevés scientifiques ainsi que sur des données de surveillance de l'environnement sont effectuées chaque année.

Le présent avis scientifique fait suite à une réunion de consultation scientifique de la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada, qui a eu lieu le 5 décembre 2011 et qui portait sur l'évaluation de l'état de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-14). Des publications additionnelles de cette rencontre seront mises en ligne dès que possible sur le Calendrier des avis scientifiques au http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

SOMMAIRE

- L'estimation ponctuelle de la biomasse du stock reproducteur de 2011 (16 823 tm) a diminué pour la deuxième année consécutive par rapport à l'estimation quasi-record de 2009, mais elle reste supérieure au point de référence de la limite supérieure de 14 558 tm (p. ex. dans la zone saine).
- Puisque la diminution relative dans l'estimation ponctuelle de la biomasse du stock reproducteur dépassait la réduction du Total autorisé des captures (TAC) de 2010 à 2011, l'exploitation des femelles a augmenté à 20,3 %, un pourcentage légèrement supérieur au point de référence de prélèvement de 20 %.
- L'abondance des crevettes d'âge 2 a diminué en 2011, ce qui correspond à l'indice bas des captures du sac ventral en 2010.
- La classe d'âge abondante 2007 a rehaussé l'indice d'abondance des crevettes mâles d'âge 4 en 2011, ce qui devrait fournir un bon recrutement à la biomasse du stock reproducteur en 2012.
- Au cours des deux dernières années, une grande proportion du TAC (32-41 %, en supposant que les prises du TAC ont été effectuées en 2011) a été prise pendant les périodes où les femelles portent les œufs, ce qui entraîne le risque de perdre un potentiel reproducteur si les femelles œuvées sont prélevées avant de frayer.
- Les indicateurs écosystémiques (températures élevées et réductions dans l'abondance des espèces sympatriques) laissent entendre que les conditions sont actuellement défavorables pour la crevette.
- Malgré des indicateurs d'abondance en général favorables, la diminution continue de la biomasse en 2011, associée aux réductions dans la taille des crevettes, un piètre recrutement, un changement temporel dans l'effort de pêche et des indicateurs écosystémiques défavorables, laisse entendre que diminuer le TAC serait prudent pour 2012 afin de minimiser la possibilité de faire baisser le stock au-dessous du point de référence de la limite supérieure ou d'excéder davantage le point de référence de prélèvement.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

La crevette nordique ou crevette rose, *Pandalus borealis*, est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la Région des Maritimes. Les crevettes sont des crustacés; elles sont dotées d'une carapace extérieure dure, dont elles doivent se défaire périodiquement (mues) pour grossir. La femelle produit en général des œufs une fois l'an (pas davantage), à la fin de l'été ou en automne; ces œufs demeurent attachés à son abdomen tout l'hiver, jusqu'à l'éclosion le printemps suivant. Les crevettes portent donc des œufs (on dit qu'elles sont « ovifères ») pendant environ huit mois par an. À l'éclosion, les œufs produisent des larves, qui demeurent à l'état pélagique pendant trois à quatre mois et se nourrissent près de la surface. Au terme de cette période, les larves descendent au fond, où elles adoptent le comportement

des crevettes adultes. Sur le plateau néo-écossais, la crevette nordique atteint sa maturité sexuelle d'abord en tant que mâle, à 2 ans, puis elle change de sexe à 4 ans et vit ensuite de 1 à 2 ans comme femelle. La crevette vit jusqu'à 8 ans en moyenne, selon les conditions environnementales qui règnent et selon la dynamique de la population. La crevette se concentre dans les fosses profondes (> 100 brasses) de l'est du plateau néo-écossais (figure 1), mais en 1995, dans le cadre du relevé mené conjointement par le MPO et l'industrie, on en a découvert des concentrations le long des côtes. Elle préfère, en général, les températures de 2 à 6 °C et les fonds mous et vaseux, riches en matières organiques.

La pêche

On compte actuellement dans cette pêche 28 titulaires de permis de pêche côtière (16 bateaux en activité, essentiellement de moins de 65 pi de longueur hors tout [LHT]) et 14 titulaires de permis de pêche semi-hauturière (5 bateaux en activité, de 65 à 100 pi de LHT). Depuis 1998, tous les titulaires de permis de pêche aux engins mobiles pêchent selon des quotas individuels transférables (QIT). Une pêche concurrentielle au casier regroupant 14 titulaires de permis (7 en activité actuellement) est limitée à la baie Chedabucto. La pêche de la crevette dans l'est du plateau néo-écossais fait l'objet d'un plan de gestion reconductible, qui documente les accords de partage entre les flottilles. Le plan de gestion a été mis à jour pour la dernière fois en septembre 2011.

Les captures ont été proches du total autorisé de captures (TAC) depuis que les quotas individuels par ZPC ont été combinés en un TAC unique, en 1994, quoiqu'il y ait eu quelques déficits mineurs dans les captures associés à la réattribution à la flottille de pêche aux engins mobiles, tard dans la saison, des quotas non capturés dans la pêche au casier (tableau 1; figure 2). Les déficits ont été plus marqués durant la période 2005-2008, mais ils n'étaient pas liés à la disponibilité de la ressource. L'écart entre le TAC et les captures s'est rétréci constamment depuis 2005, au fur et à mesure que les problèmes associés aux conditions du marché et à la réaffectation de quotas se sont réglés. Bien que, depuis 2005, l'effort de pêche et les captures dans la pêche au casier fussent tombés à des quantités négligeables (1 tm de captures en 2010), en raison des bas prix, cela n'a pas été le cas en 2011. Un nouvel acheteur/transformateur commercialise la crevette au casier comme étant un produit haut de gamme exporté au Japon. En 2011, la pêche au casier dans le sud de la baie Chedabucto a commencé au début du mois de septembre avec un navire de pêche contrôlant 35 casiers environ. À la mi-novembre, six navires ont commencé à pêcher activement avec la totalité de leurs casiers (100), avec des prises moyennes par levée de casiers d'environ 7 lb. Les estimations découlant des appels radio d'entrée pendant deux semaines en novembre ont totalisé 22 tm de crevettes qui ont débarqué après 7 300 levées de casiers. Des débarquements considérablement plus élevés ont eu lieu en 2011 (en raison du nouveau marché) par rapport aux dernières années; par ailleurs, les débarquements ont continué de s'accumuler au moment d'effectuer le présent rapport. Les pêcheurs aux engins mobiles continuent de préférer un accès libre à toutes les zones (plutôt que des quotas individuels par ZPC), en raison de la souplesse que cela leur procure dans leur quête à la fois de bons taux de captures et d'un nombre favorable de crevettes à la livre (crevettes de bonnes tailles).

Tableau 1. TAC et débarquements récents de crevettes (000 tm)

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TAC	5,5	5,0	3,0	3,0	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0	4,6
Débarquements	5,4	4,8	2,9	2,8	3,3	3,6	4,0	4,6	4,3	3,5	4,6	4,6[1]

[1]Débarquements projetés au 31 décembre 2011.

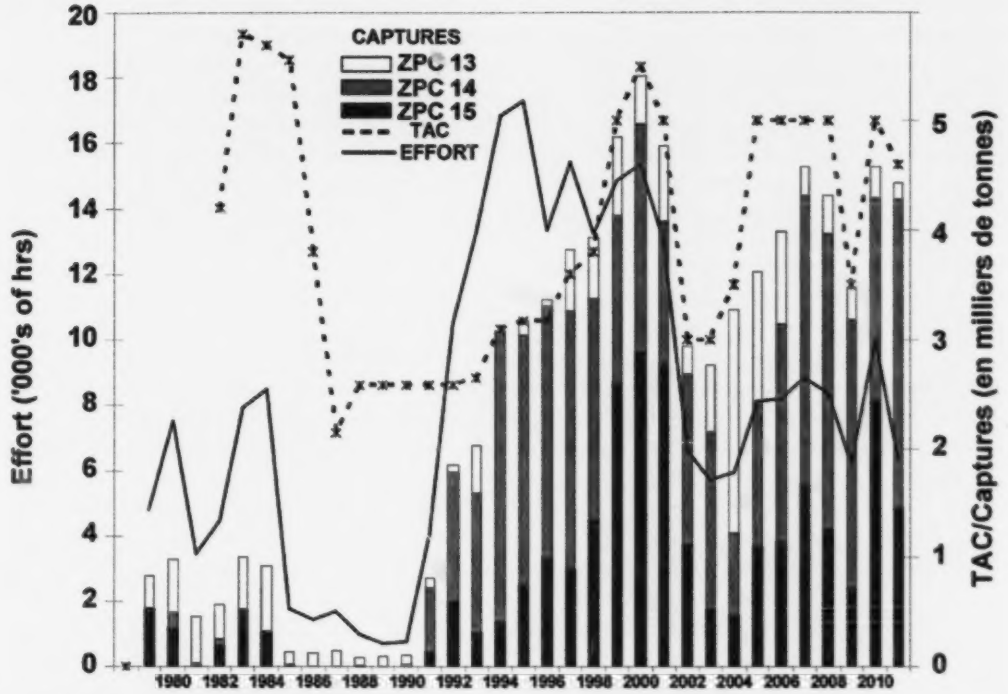

Figure 2. Débarquements, TAC et effort

Par rapport aux années précédentes (mais comparable à l'année 2010), un plus fort pourcentage des captures a été pêché en mars-avril et en novembre-décembre (projection) en 2011 (figure 3, à gauche). Bien que la plupart des crevettes soient pêchées entre avril et juin, les captures durant cette période ont été moindres en 2010-2011 que ces dernières années. Si le reste du TAC est capturé cet automne (ce qui est probable) l'effort de pêche **durant la période où les crevettes sont ovifères** (ou période d'incubation) (août avril) sera le plus élevé à ce jour. La pêche en période d'incubation risque de contribuer à une réduction de la production d'œufs. D'autres facteurs peuvent aussi occasionner une baisse de la production d'œufs, comme une diminution de la taille lors du changement de sexe, de la taille des femelles et de la biomasse du stock reproducteur.

Le **régime spatial** de la pêche a changé considérablement au fil du temps (figure 2), ce qui reflète des changements dans la répartition de la biomasse et des fréquences de taille. En 2004, une bonne partie du TAC (57 %) a été capturée dans la ZPC 13, mais cette proportion a chuté depuis 2007, les pêcheurs ayant de nouveau reporté leur effort sur la ZPC 14 pour tirer parti de la forte biomasse accumulée dans cette zone. Bien qu'une plus forte proportion des captures ait été pêchée dans la ZPC 15 en 2010, le niveau a été un peu plus bas en 2011.

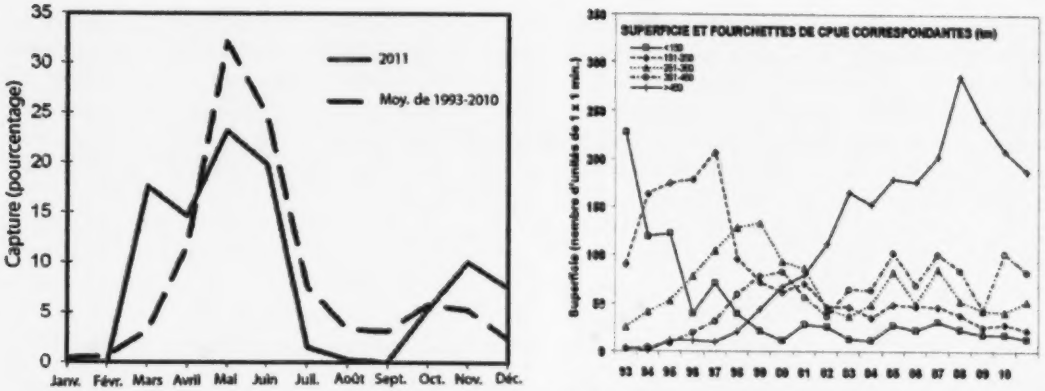

Figure 3. Régimes temporel (à gauche) et spatial (à droite) de la pêche de la crevette sur le plateau néo-écossais.

ÉVALUATION

Tendances et état actuel du stock

Après avoir connu une hausse soutenue à long terme, les indices des captures par unité d'effort (CPUE) de la pêche commerciale (figure 4) ont marqué un palier et ils fluctuent alentour d'un niveau élevé depuis 2002. Le relevé au chalut effectué conjointement par le MPO et l'industrie a révélé deux écarts par rapport aux tendances des CPUE (figure 5). Le premier, qui s'est produit entre 2000 et 2003, a été attribué à des changements dans les régimes de répartition spatiale des classes d'âge 1994 et 1995 (relativement abondantes) à mesure que celles-ci vieillissaient et disparaissaient de la population. Le second écart (2005-2008), toutefois, ne correspondait pas à une ressource en baisse et plus concentrée, car la superficie des lieux de pêche produisant les plus fort taux de capture (> 450 kg/h; figure 3, à droite) a continué d'augmenter, tandis que la superficie des lieux de pêche où les taux de capture sont plus bas est demeurée relativement faible. L'indice selon le relevé conjoint du MPO et de l'industrie (figure 4) a considérablement augmenté dans toutes les zones en 2009, de près de 50 % par rapport à l'année précédente. Une partie de cette augmentation peut être attribuée à la croissance et à la disponibilité accrue de la classe d'âge 2001 au chalut du relevé. Une augmentation simultanée de l'indice normalisé des CPUE est probablement imputable à ces facteurs également; les CPUE n'ont toutefois augmenté que de 10 % par rapport à l'année précédente, cette différence étant probablement due à des facteurs liés au relevé. Il est probable qu'une réduction des angles d'attaque de la grille Nordmøre du chalut du relevé, constatée et corrigée avant le relevé de 2009, a été au moins en partie responsable de ce second écart. En outre, étant donné que l'indice du relevé a connu sa plus forte augmentation annuelle en 2004, soit lorsque le chalut de relevé était neuf, la possibilité que le premier écart, enregistré juste avant cette année-là, ait été dû, au moins en partie, à une moindre efficacité du chalut ne peut être écartée. En 2011, les trois indicateurs basés sur les captures par unité d'effort ont fourni des résultats quelque peu équivoques. Les captures par unité d'effort dans le cadre du relevé ont diminué d'environ 18 %, tandis que les captures par unité d'effort normalisées sont restées stables; par ailleurs, on a constaté une augmentation des captures par unité d'effort des navires dans le Golfe (figures 4 et 5). Une tendance à la baisse dans la superficie des lieux de pêche produisant les taux de captures les plus élevés, alors que la superficie des lieux où les taux de captures de faible à modéré restent relativement stables ou augmentent légèrement (figure 3, à droite), associée à l'augmentation dans les estimations ponctuelles de la biomasse totale et de la

biomasse du stock reproducteur, sont un signe probant d'une diminution continue de la population qui a commencé en 2010. Cela concorde avec la prévision d'un décalage temporel entre la fin de l'abondante classe d'âge 2001 et le recrutement des prochaines abondantes classes d'âge (2007-2008) à la population d'adultes (figure 8).

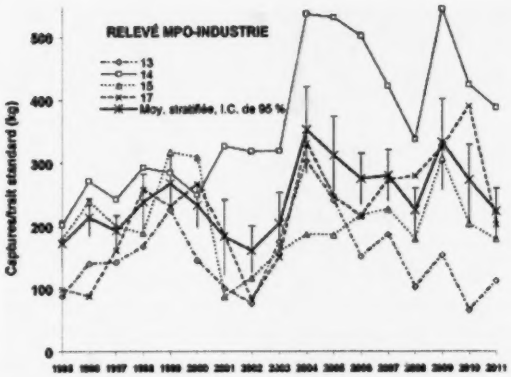

Figure 4. Indices d'abondance par zone selon le relevé du MPO et de l'industrie.

Figure 5. Indices d'abondance selon les CPUE de la pêche commerciale et le relevé.

D'après les indices provenant du relevé, l'estimation ponctuelle de la **biomasse totale** a diminué, se situant à 30 510 tm en 2011. Bien que la **biomasse du stock reproducteur** (BSR, femelles) ait baissé à 16 823 tm cette année (figure 6), elle demeure supérieure au point de référence supérieur du stock de 14 558 tm (zone saine).

Puisque les diminutions dans les estimations ponctuelles de la biomasse totale et des femelles dépassaient la diminution relative du TAC en 2011, l'**exploitation totale** a augmenté à 14,8 % et l'**exploitation des femelles** est montée à 20,3%, un pourcentage légèrement supérieur au point de référence de prélèvement de 20 % (figure 7).

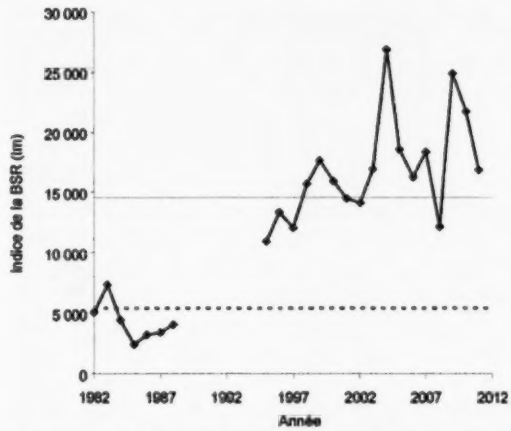

Figure 6. Changements dans l'indice de la biomasse du stock reproducteur parmi la population de crevettes de l'est du plateau néo-écossais. La ligne tiretée représente les points de référence limites supérieurs et inférieurs.

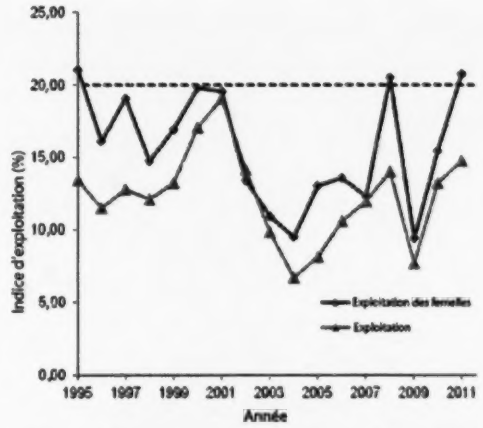

Figure 7. Changements dans l'indice d'exploitation de la pêche de la crevette dans l'est du plateau néo-écossais. La ligne tiretée représente le point de référence limite de 20 % de l'indice d'exploitation.

L'interprétation de la taille de l'effectif et de la longévité des classes d'âge se trouve compliquée par divers facteurs, dont : la faible capturabilité des crevettes d'âge se situant sous l'âge 4; la forte influence du taux de croissance sur la capturabilité des crevettes d'âge 4; la difficulté de distinguer et d'évaluer les classes d'âge après l'âge 3 et les changements dans la longévité et la mortalité naturelle associés aux influences environnementales ou à des facteurs liés à la densité. De plus, comme au sein d'une même classe d'âge, en particulier chez les classes d'âge abondantes comme celle de 2001, le changement de sexe est étalé sur plusieurs années, il est difficile de distinguer les crevettes de cette classe d'âge de celles des classes d'âges qui les précèdent ou les suivent immédiatement. Cela dit, les vagues de recrutement de 2001 et de 2007 2008 coïncident avec l'arrivée à maturité de fortes classes d'âge, soit celles de 1993 à 1995 et 2001, respectivement. Cela prouve que les fortes classes d'âge ont engendré de fortes biomasses de stock reproducteur.

L'abondance des **crevettes d'âge 2** a augmenté en 2009, pour se situer au-dessus de la moyenne, ce qui semble confirmer la force de la classe d'âge 2007 reflétée par les crevettes d'un an provenant du sac ventral du chalut dans le relevé de 2008. L'effectif de la classe d'âge 2008, à **l'âge 1**, d'après les captures du sac ventral du chalut, se situait aussi au-dessus de la moyenne. Les modifications apportées à la grille Nordmøre n'ont pas d'effet sur les captures du sac ventral du chalut; celles-ci semblent corroborer les vagues de recrutement reflétées dans les captures du chalut principal du relevé. Les abondantes classes d'âge 2007 et 2008 continuent de donner un signe détectable dans le relevé au chalut (figure 8) alors qu'elles continuent le recrutement à la pêche, qui devrait se poursuivre en 2012-2013 avec le recrutement des crevettes femelles d'âge 5 de la classe d'âge 2008. Les déclins de l'abondance des crevettes des âges 1 et 2 en 2011 concordent avec la température élevée de la surface de la mer et l'indice bas des captures du sac ventral en 2010, respectivement.

L'abondance des crevettes **mâles d'âge 4** a de nouveau augmenté en 2011, car l'abondante classe d'âge 2007 a commencé à intégrer la pêche. Ces crevettes devraient contribuer à une biomasse de stock reproducteur relativement forte, car elles changent de sexe pour devenir femelles en 2012. L'abondance de mâles de la classe d'âge 4 observés en 2009 s'est traduite par un apport de femelles à la population de reproducteurs en 2010 et 2011, ce qui permet un recrutement relativement bon à la biomasse du stock reproducteur en 2011 en dépit d'une diminution générale de la population.

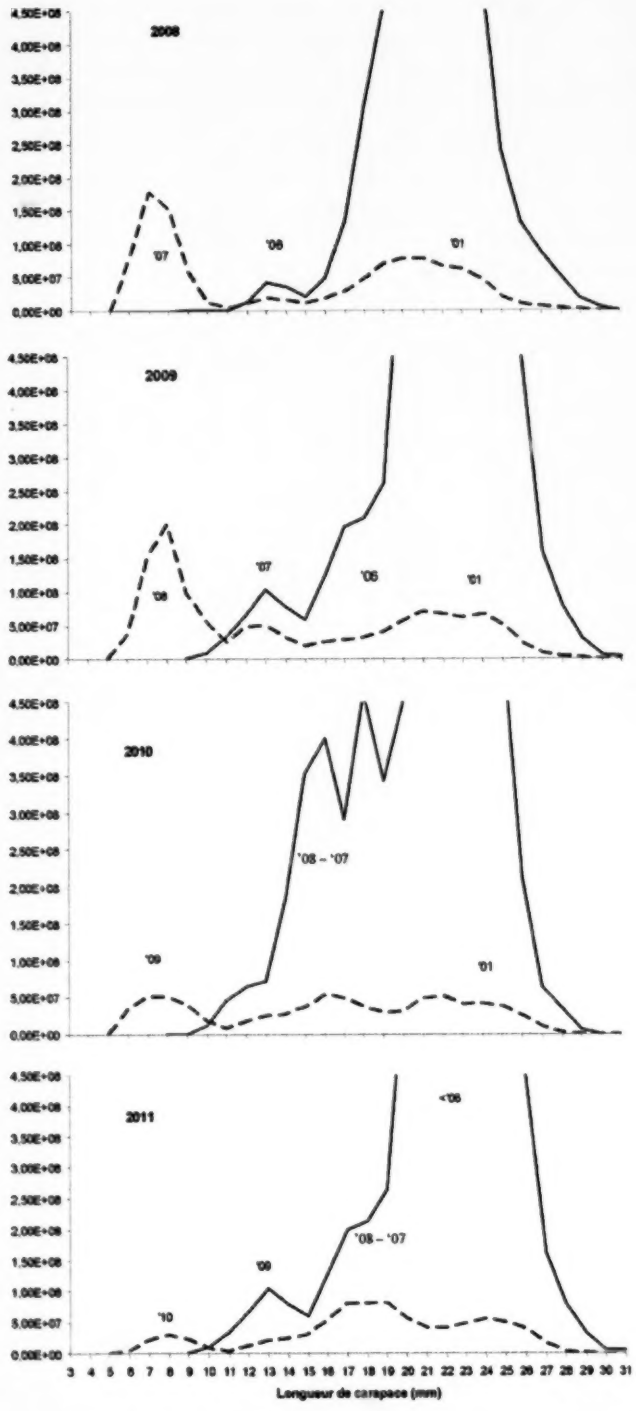

Figure 8. Estimations de la population d'après les captures du sac ventral (ligne en pointillés) et du chalut principal (ligne continue) dans le relevé de 2007 à 2011.

La diminution de la **taille (longueur)** moyenne lors du **changement de sexe** (L_t) au sein des stocks de crevettes peut contribuer à des reculs des populations, dus à une baisse de la fécondité des femelles (les petites crevettes produisent moins d'œufs). Sur le plateau néo-écossais, la taille au changement de sexe présente une tendance à la baisse depuis le milieu des années 1990, soit depuis le début des observations (figure 9), et approche des petites tailles associées au faible effectif des populations observé dans les années 1980. La taille lors du changement de sexe a augmenté de 2006 à 2010, probablement à cause du changement de sexe tardif des mâles de la classe d'âge 2001, dont un certain nombre ont pu grossir pendant une ou plusieurs autres années. La **taille maximale** (L_{max}) a suivi une même tendance fléchissante, mais elle a augmenté en 2009-2010, probablement pour les mêmes raisons (figure 9). Il est possible que la tendance fléchissante soutenue à long terme des deux indicateurs soit un effet cumulatif de la pêche, qui peut avoir une incidence négative sur la capacité de reproduction de la population. Les deux indicateurs ont diminué en 2011, probablement parce que les femelles intégrant actuellement la population proviennent de cohortes moins abondantes par rapport aux cohortes atteignant la maturité tardivement qui ont suivi la classe d'âge 2001.

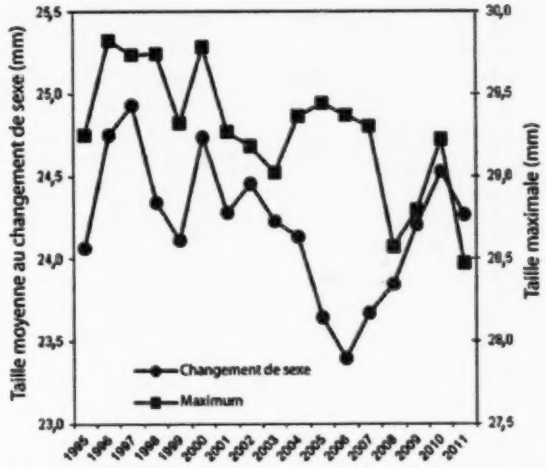

Figure 9. Changements dans la taille moyenne de la carapace lors du changement de sexe et dans la taille maximale de la carapace.

Les indicateurs concernant la taille des crevettes ont commencé à diminuer en 2011. La taille **moyenne des femelles** parmi les captures a diminué de 1997 à 2001 par rapport aux tailles plus élevées du début des années 1990 (figure 10, à gauche). Cette tendance s'est inversée après 2001, alors que les survivants de ces classes d'âge ont continué de croître et que les crevettes des classes d'âge subséquentes, moins abondantes, ont atteint de plus grandes tailles. La taille des femelles a grandement diminué en 2007-2008 à mesure que la classe d'âge 2001, à croissance lente, a changé de sexe, mais elle a augmenté en 2009 avec la disparition de ces femelles, remplacées par des mâles à maturité tardive qui avaient encore d'autres années de croissance devant eux avant le changement de sexe. En 2011, de nouvelles recrues à la partie femelle de la population proviennent actuellement des mâles plus petits qui changent de sexe après l'âge 4, une caractéristique des cohortes moins abondantes.

La **proportion de femelles** (figure 10, à gauche) capturées a augmenté de 2000 à 2004. Cette tendance s'est inversée en 2005-2008 tandis que les classes d'âge 1993-1995 disparaissaient et que les mâles de la forte classe d'âge 2001 étaient recrutés à la pêche. Mais elle a commencé à s'inverser à nouveau en 2009, en grande part comme dans le cycle précédent, et

la hausse de la proportion de femelles s'est poursuivie en 2010, les mâles à maturité tardive étant recrutés à la composante femelle du stock. La faible augmentation dans la proportion (en poids) des femelles des captures de 2011 est le reflet de la biomasse relativement élevée du stock reproducteur par rapport aux classes d'âge suivantes qui étaient moins abondantes. L'estimation du **nombre de crevettes à la livre** dans la pêche commerciale (figure 10, à droite) reflète ces changements : ce nombre a augmenté sensiblement en 2005-2007 à mesure que les mâles de la classe d'âge 2001 étaient recrutés à la pêche et il a diminué depuis 2007, car ces crevettes ont changé de sexe et continué à grossir comme femelles et que les mâles des âges 4+, qui étaient abondants en 2009, sont maintenant en train d'être recrutés à la composante femelle de la population. Le nombre de crevettes à la livre a légèrement augmenté en 2011 en raison du recrutement de la cohorte de 2007 à la pêche (mâles de plus petite taille d'âge 4+), tandis que la biomasse du stock reproducteur (grosses crevettes) a augmenté.

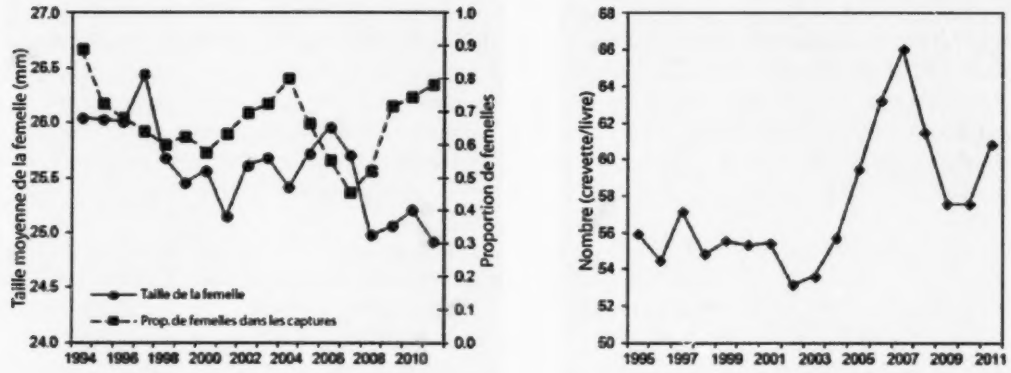

Figure 10. Longueur moyenne de la carapace des femelles, proportion de femelles (à gauche) et nombre de crevettes à la livre (à droite) dans la pêche commerciale de la crevette au chalut.

Des études sur les habitudes alimentaires des prédateurs ont révélé que la crevette est une proie importante pour de nombreuses espèces de poissons à nageoires et qu'il existe des corrélations négatives significatives entre l'abondance de la crevette et celle des poissons à nageoires dans les eaux qui vont du golfe du Maine au Groenland. Bien que de nombreux stocks de poissons à nageoires restent à des niveaux bas sur le plateau néo-écossais, l'indice de prédation a brutalement augmenté en 2011 (figure 11). Si cette tendance persiste, il est possible que la **mortalité naturelle de la crevette par prédation** augmente.

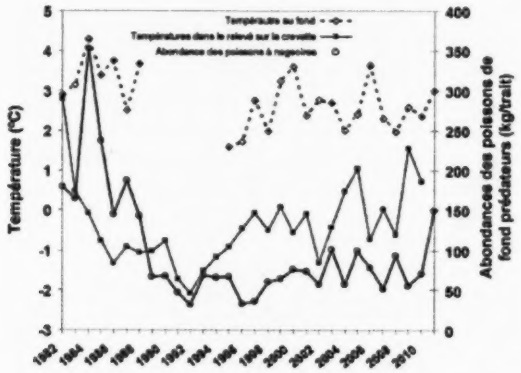

Figure 11. Températures au fond et abondance des prédateurs sur les lieux de pêche de la crevette dans l'est du plateau néo-écossais.

Dans certains stocks de crevette nordique se trouvant près des limites sud de l'aire de répartition de l'espèce, l'abondance présente des corrélations négatives avec les températures de l'eau. Sur le plateau néo-écossais, la forte hausse de la population qui s'est produite du milieu des années 1980 au milieu des années 1990 est associée à des **températures de l'eau** plus basses en surface et au fond. Cela est dû, du moins en partie, au fait que la période d'incubation est plus longue lorsque la température de l'eau est plus froide, ce qui fait que les œufs éclosent plus tard, soit peu avant l'efflorescence phytoplanctonique printanière et le réchauffement des couches de surface où les larves se nourrissent et grossissent. De vastes fluctuations des températures de l'eau de fond (figure 1) peuvent aussi être associées au régime de recrutement cyclique observé depuis le début des années 1990 (classes d'âge 1993-1995, 2001, 2007 et 2008). Les **températures à la surface au printemps** sont restées élevées en 2011 et les **températures au fond dans le relevé** ont également augmenté, ce qui pourrait avoir un effet négatif sur le recrutement en 2012 et serait inquiétant pour le stock de crevettes si la tendance se maintenait. L'abondance des espèces d'eau froide indicatrices (**capelan** et **flétan noir**) a diminué, ce qui laisse entendre que les conditions environnementales actuelles ne sont pas optimales pour les espèces d'eau froide comme la crevette.

L'adoption de la grille de la grille Nordmøre en 1991 a réduit les **captures accessoires** et permis à la pêche d'atteindre son ampleur actuelle. L'information sur les captures accessoires provenant de 121 traits de pêche commerciale effectués en présence d'observateurs en 2010 (lors de quatre sorties de pêche commerciale de bateaux du Golfe, trois sorties de pêche commerciale de bateaux de la Nouvelle-Écosse) et en 2011 (lors de deux sorties de pêche commerciale de bateaux de la Nouvelle-Écosse) permet de croire que les configurations de chalut utilisées par les flottilles du Golfe et de la Nouvelle-Écosse, y compris l'utilisation de la grille Nordmøre, continuent à maintenir à un très faible pourcentage (2,71 %) les captures accessoires, en poids. Il convient de signaler que ce chiffre est vraisemblablement surestimé en raison du poids minimal de 1 kg utilisé par les observateurs (ce qui signifie, par exemple, qu'un seul lançon serait inscrit comme pesant 1 kg, même si en réalité il ne fait que quelques grammes) Toutefois, la totalité des captures accessoires en poids provenant des sorties de pêche de 2010-2011 est environ 50 % plus élevée que celle des sorties de pêche de 2008-2010 (Hardie *et al.*, 2011), ce qui semble être dû à l'ajout d'une surveillance par des observateurs dans la ZPC 13, où les captures accessoires de harengs (1,97 %) et de capelans (3,45 %) ont contribué à des captures accessoires totales de 7,3 %, un pourcentage bien plus élevé que dans les autres zones. Des loups atlantiques ont été capturés dans une densité exploitable observée (huit juvéniles pesant moins de 2 kg au total). Néanmoins, la pêche à la crevette pratiquée avec des engins mobiles sur le plateau néo-écossais ne pose actuellement aucun risque quant à la quantité de captures accessoires ou à leur composition.

La figure 12 présente un résumé de 25 indicateurs de l'état du stock de crevettes de l'est du plateau néo-écossais. Une couleur a été attribuée à chaque indicateur pour chaque année où on dispose de données à son sujet, selon sa valeur centile dans la série (valeur centile > 0,66 = vert ●, ce qui correspond à un état sain, 0,66-0,33 = jaune ●, ce qui invite à la prudence et < 0,33 = rouge ●, ce qui correspond à un état critique). Les indicateurs ont été groupés selon les caractéristiques de stock que sont l'abondance, la production, les effets de la pêche et l'écosystème. À noter que ces indicateurs ne sont pas pondérés en fonction de leur importance et que le résumé donné au haut du tableau représente une moyenne simple de chaque indicateur.

Le résumé des feux de circulation pour 2010 est passé de vert à jaune après la mise à jour de l'ensemble complet de données de 2010 à partir de toutes les sources. En 2011, d'après des données d'étude complètes et des données commerciales partielles, le résumé des feux de

circulation a davantage chuté et est passé de jaune à rouge. D'une manière générale, les caractéristiques liées à l'abondance sont restées plutôt favorables, tandis que celles de la production (de vert à jaune), des effets de la pêche (de rouge à moins rouge) et de l'écosystème (de vert à rouge) sont devenues beaucoup moins favorables.

Les caractéristiques liées à l'abondance sont restées favorables (vert) au cours des huit dernières années en raison de l'influence des indices de la pêche commerciale fondés sur les CPUE, qui sont restés forts pendant la diminution de l'indice du relevé de 2005 à 2008. En 2011, la diminution dans l'indice fondé sur les CPUE dans le cadre du relevé a été équilibrée par des CPUE de la pêche commerciale stables ou croissantes, ainsi que par des améliorations dans le coefficient de variation des captures du relevé et par des améliorations dans la superficie des lieux où les taux de captures de la pêche commerciale sont modérés.

Des chutes brutales ont été constatées dans l'abondance des crevettes d'âge 1 (sac ventral) et d'âge 2, ainsi que des diminutions dans les indices liés à la taille de la crevette et une augmentation dans l'abondance des prédateurs. Toutefois, la biomasse du stock reproducteur se maintient à un niveau sain et l'on note que les crevettes abondantes d'âge 4 devraient être recrutées à la portion femelle de la population en 2012. L'indice de l'exploitation des femelles pour 2011 a atteint (et légèrement dépassé) le niveau de référence de prélèvement relatif à l'approche de précaution, et la proportion attendue du TAC capturé pendant la période d'incubation est la plus élevée à ce jour. Les changements dans la plupart des autres indicateurs sont légers et ces derniers sont le reflet d'une mortalité naturelle élevée des classes d'âge à maturité tardive qui ont suivi la classe d'âge 2001. Les indicateurs liés à l'écosystème ont été défavorables pour 2011, en raison de la température élevée de l'eau et des faibles abondances des espèces sympatriques (morue, flétan noir, capelan).

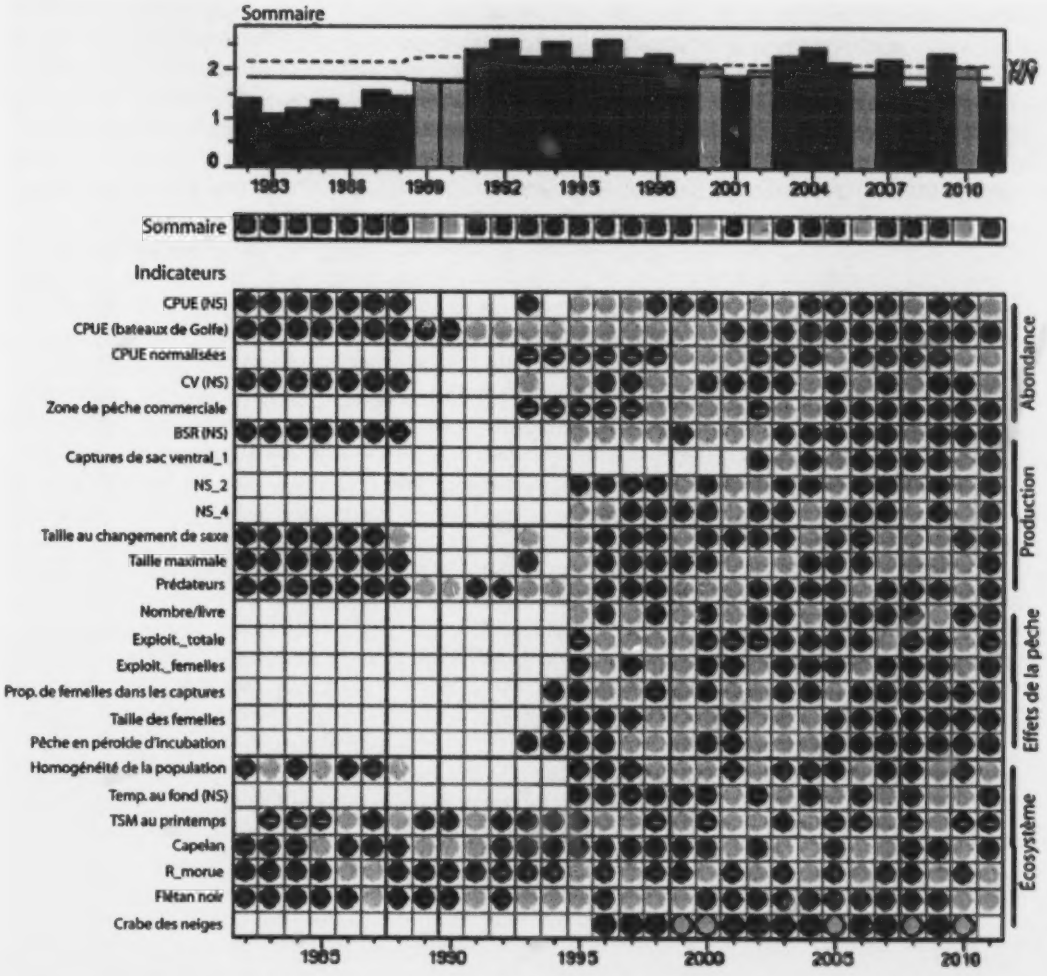

Figure 12. Analyse des feux de circulation. Le texte ne traite pas de la totalité des indicateurs figurant dans le tableau des feux de circulation. Prière de consulter le Document de recherche du SCES connexe pour avoir de plus amples renseignements à ce sujet.

Sources d'incertitude

Les résultats du relevé conjoint du MPO et de l'industrie portant sur la crevette se caractérisent par de fortes variations et des biais associés aux changements d'engin dans le relevé. La variabilité temporelle et spatiale de la répartition de la crevette est une source d'incertitude pour ce qui a trait à la précision des estimations découlant du relevé. On tente d'atténuer cet effet en procédant toujours au relevé dans les dix premiers jours de juin. Les problèmes rencontrés avec les capteurs de distance du système NETMIND et l'enregistrement des données en 2007 et 2008 ont nécessité le remplacement des données sur l'écartement réel des ailes par la moyenne historique dans le calcul de la surface balayée et de l'abondance. Faute de pouvoir déterminer précisément l'âge des crevettes, des catégories modales sont associées aux classes d'âge, processus quelque peu subjectif, particulièrement pour ce qui est des grands individus. Les taux de croissance peuvent diminuer radicalement à cause de leur lien avec la

densité, comme cela s'est produit avec la forte classe d'âge 2001. De ce fait, le recrutement à la pêche sera plus tardif que prévu ou étalé sur une plus longue période.

CONCLUSIONS ET AVIS

La moyenne stratifiée du relevé du MPO et de l'industrie a diminué de 18 % pour la deuxième année consécutive. L'estimation de la biomasse a chuté de 37 510 à 30 510 tm. Cette chute correspond à la prévision d'un décalage temporel entre la mortalité complète de la classe d'âge 2001 (dont l'espérance de vie est élevée) en 2010 et le recrutement à la pêche en 2012-2013 des prochaines classes d'âges modérément abondantes de 2007-2008.

Malgré la stabilité des CPUE de la pêche commerciale (normalisées) ou malgré leur augmentation (bateaux du Golfe), la répartition des taux de captures s'aligne sur des ressources décroissantes, où les zones dans lesquelles les taux de captures sont très élevés continuent de diminuer tandis que les zones où les taux de captures sont faibles à modérés sont sables ou croissants. Au cours des deux dernières années, une grande proportion du TAC (32-41 %, en supposant que les prises du TAC ont été effectuées en 2011) a été prise pendant les périodes où les femelles portent les œufs, ce qui entraîne le risque de perdre un potentiel reproducteur si les femelles œuvées sont prélevées avant de frayer.

L'estimation ponctuelle de la biomasse du stock reproducteur de 2011 (16 823 tm) a diminué (d'environ 22 %) pour la deuxième année consécutive par rapport à l'estimation quasi-record de 2009, mais elle reste supérieure au point de référence de la limite supérieure de 14 558 tm (p. ex. dans la zone saine).

Puisque la diminution relative dans l'estimation ponctuelle de la biomasse du stock reproducteur dépassait la réduction du TAC de 2010 à 2011 (le TAC a été réduit à 4 600 tm en 2011), l'exploitation des femelles a augmenté à 20,3 %, un pourcentage légèrement supérieur au point de référence de prélèvement de 20 %. Ces éléments sont basés sur l'hypothèse que le TAC sera capturé.

Les indices de production laissent supposer un très faible recrutement de la classe d'âge 2010, en raison des fortes températures de la surface de l'eau au printemps cette année. L'abondance des crevettes d'âge 2 a également diminué en 2011, conformément au faible indice du sac ventral en 2010. L'abondante classe d'âge 2007 a favorisé la hausse de l'indice d'abondance des crevettes mâles d'âge 4 de 50 % en 2010, ce qui devrait apporter un bon recrutement à la biomasse du stock reproducteur. Cela correspond à l'augmentation des crevettes d'âge 3 provenant de l'analyse sur la fréquence de longueur effectuée en 2010. La classe d'âge 2007 devrait intégrer totalement la pêche en 2012.

Les indicateurs fondés sur la taille (taille lors du changement de sexe, taille moyenne maximale, taille des femelles, nombre de crevettes) indiquent que la taille de la crevette dans la population diminue. Cela coïncide avec la fin de l'influence exercée par les classes d'âge à maturité tardive qui ont suivi la classe d'âge 2001 et dont la taille au moment d'atteindre la maturité sexuelle en tant que femelle était supérieure à la moyenne; par ailleurs, le remplacement par des crevettes plus petites ne retarde pas l'atteinte de la maturité, une caractéristique des classes d'âge moins abondantes.

Les indicateurs écosystémiques (températures élevées et réductions dans l'abondance des espèces sympatriques) laissent entendre que les conditions sont actuellement défavorables pour la crevette. Les températures et l'abondance des prédateurs connus pour avoir une

influence négative sur le recrutement des crevettes juvéniles ont augmenté en 2011, et l'abondance des espèces sympatriques a diminué.

Les « feux de circulation » globaux, qui reprennent 25 indicateurs de l'état du stock, sont passés de vert à jaune lorsque les données de 2010 ont été finalisées, puis à rouge à 2011; cette chute est due en grande partie aux valeurs négatives des caractéristiques de la production et de l'écosystème, ainsi qu'à la diminution continue de l'abondance provoquée par des augmentations dans l'exploitation. Bien que l'indice de l'abondance du stock se maintienne dans la zone saine, le point de référence de prélèvement a été dépassé (en supposant que le TAC est capturé), de très peu, en 2011.

Une réduction du TAC est recommandée pour 2012. Malgré des indicateurs d'abondance en général favorables, la diminution continue de la biomasse en 2011, associée aux réductions dans la taille des crevettes, un piètre recrutement, un changement temporel dans l'effort de pêche (c.-à-d. qu'au cours des dernières années, une grande partie de la capture a été réalisée durant la période où les crevettes sont ovifères), et des indicateurs écosystémiques défavorables, laisse entendre que diminuer le TAC serait prudent pour 2012 afin de minimiser la possibilité de faire baisser le stock au-dessous du point de référence de la limite supérieure ou d'excéder davantage le point de référence de prélèvement. Bien que le stock se situe actuellement dans la zone saine, et que les classes d'âges 2007 et 2008 aideront probablement à maintenir cette situation pendant les deux prochaines années, plusieurs autres sources de données indiquent une diminution de la biomasse au cours des prochaines années, alors qu'une série de classes d'âge difficiles suivront. De plus, une diminution des indicateurs de la taille des crevettes limitera davantage le recrutement (car la fécondité est directement liée à la taille). Une réduction du TAC est recommandée pour maintenir une biomasse du stock de reproducteurs et une biomasse totale de la population de précaution pour encourager la prose d'une proportion plus importante de femelles pour augmenter la probabilité d'un fort recrutement si les conditions s'y prêtent.

SOURCES DES RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique fait suite à une réunion de consultation scientifique régionale des Maritimes du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada, qui s'est tenue le 5 décembre 2011 et qui portait sur l'Évaluation de la crevette de l'est du plateau néo-écossais. D'autres documents découlant de ce processus seront publiés, dès qu'ils seront disponibles, dans le calendrier des avis scientifiques du MPO à http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Hardie, D., Covey, M., King, M., Zisserson, B. 2011. Scotian Shelf Shrimp 2010-2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/102.

Koeller, P. 2000. Relative Importance of Environmental and Ecological Factors to the Management of the Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) Fishery on the Scotian Shelf. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27:21-33.

Koeller, P. 2006. Inferring Shrimp (*Pandalus borealis*) Growth Characteristics from Life History Stage Structure Analysis. J. Shellf. Res. 25:595-608.

Koeller, P., Covey, M., King, M. 2003. Is Size at Sex Transition an Indicator of Growth or Abundance in Pandalid Shrimp? Fish. Res. 65:217-230.

Koeller, P., Covey, M., King, M. 2009. Évaluation du stock et de la pêche en 2008 pour la crevette de l'est du plateau néo-écossais et perspectives pour 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/030.

Koeller, P., Savard, L., Parsons, D., Fu, C. 2000. A Precautionary Approach to Assessment and Management of Shrimp Stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27:235-247.

Koeller, P., Fuentes-Yaco, C., Covey, M., King, M., Zisserson, B. 2010. Le dernier feu de circulation sur le plateau néo-écossais pour 2009-2010 : la crevette. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2010/061.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : David Hardie
Institut océanographique de Bedford
Ministère des Pêches et des Océans
Direction des sciences, Division de l'écologie des populations
C.P. 1006, Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2 Canada

Téléphone : 902-426-5379
Télécopieur : 902-426-1862
Courriel : david.hardie@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, succursale B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Adresse de courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (version imprimée)
ISSN 1919-5117 (version en ligne)

© Sa majesté la Reine du chef du Canada, 2012

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2012. Évaluation de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/001.